

**Pengaruh 8 Minggu *High Intensity Interval Training* (HIIT)
Terhadap VO₂max Individu Aktif Laki-Laki 18 – 22 Tahun**

Tugas Akhir



**Disusun Oleh:
Redyte Setio Aji
482013014**

**PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN & REKREASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA
SALATIGA
2017**

**Pengaruh 8 Minggu *High Intensity Interval Training (HIIT)*
Terhadap VO₂max Individu Aktif Laki-Laki 18 – 22 Tahun**

Tugas Akhir

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Jasmani Kesehatan dan
Rekreasi**



**Disusun Oleh:
Redyte Setio Aji
482013014**

**PENDIDIKAN JASMANI KESEHATAN & REKREASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA**

**SALATIGA
2017**



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Redyte Setio Aji
NIM : 482013014 Email : redyte96@gmail.com
Fakultas : FKIK Program Studi : PJKR
Judul tugas akhir : Pengaruh 8 Minggu *High Intensity Interval Training (HIIT)* Terhadap VO₂max Individu Aktif Laki-Laki 18-22 Tahun
Pembimbing : 1. Kukuh Pambuka Putra, S.Or.,M.Kes

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Kristen Satya Wacana maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Kristen Satya Wacana.

Salatiga, 23 Agustus 2017



Redyte 6000
Tanda tangan & nama terang mahasiswa



PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Redyte Setio Aji
NIM : 482013104 Email : redyte96@gmail.com
Fakultas : FKIK Program Studi : PJKR
Judul tugas akhir : Pengaruh 8 Minggu *High Intensity Interval Training (HIIT)* Terhadap VO_{2max} Individu Aktif Laki-Laki 18-22 Tahun

Dengan ini saya menyerahkan hak *non-eksklusif** kepada Perpustakaan Universitas – Universitas Kristen Satya Wacana untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut (beri tanda pada kotak yang sesuai):

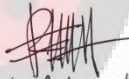
- ☒ a. Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA
- ☐ b. Saya tidak mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Perpustakaan Universitas, dan/atau portal GARUDA**

* Hak yang tidak terbatas hanya bagi satu pihak saja. Pengajar, peneliti, dan mahasiswa yang menyerahkan hak *non-eksklusif* kepada Repositori Perpustakaan Universitas saat mengumpulkan hasil karya mereka masih memiliki hak copyright atas karya tersebut.


** Hanya akan menampilkan halaman judul dan abstrak. Pilihan ini harus dilampiri dengan penjelasan/ alasan tertulis dari pembimbing TA dan diketahui oleh pimpinan fakultas (dekan/profesi).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Salatiga, 23 Agustus 2017


Redyte Setio Aji
Tanda tangan & nama terang mahasiswa

Mengetahui,


KUKUH PAMBUKA PUTRA, M. Kes
Tanda tangan & nama terang pembimbing I

Tanda tangan & nama terang pembimbing II

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Satya Wacana (UKSW), saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Redyte Setio Aji
NIM : 482013014
Program Studi : Pendidikan Jasmani Kesehatan & Rekreasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jenis Karya : Tugas Akhir

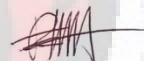
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UKSW hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh 8 Minggu *High Intensity Interval Training* (HIIT) Terhadap VO₂max Individu Aktif Laki-Laki 18 – 22 Tahun

Beserta perangkat yang ada (jika perlu). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, UKSW berhak menyimpan, mengalihmediakan/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai Peneliti/pencipta.

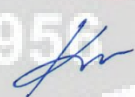
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Salatiga, 23 Agustus 2017
Yang menyatakan


Redyte Setio Aji

Mengetahui,

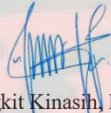
Pembimbing I

1950

Kukuh Pambuka Putra, S.Or.,M.Kes

HALAMAN PENGESAHAN

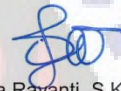
Tugas akhir ini telah melalui proses *review* dan dinyatakan selesai oleh Pembimbing pada 23 Agustus 2017

Reviewer I



Angkit Kinasih, M.Pd.

Reviewer II



Rosiana Eva Rayanti, S.Kep., MSN

Pembimbing I



Kukuh Pambuka Putra, S.Or., M.Kes

Diketahui oleh,

Wakil Dekan



Ir. Ferry Fredy Karwur, M.Sc., Ph.D

Pendahuluan

Kebugaran jasmani adalah kemampuan seseorang untuk melaksanakan aktivitas sehari-hari tanpa mengalami rasa lelah yang berlebihan dan masih memiliki cadangan energi untuk melakukan kegiatan di waktu luang dengan baik (1). Unsur terpenting dalam kebugaran adalah daya tahan kardiorespirasi. Daya tahan kardiorespirasi adalah kesanggupan jantung, paru serta pembuluh darah untuk bekerja secara optimal dalam mendistribusikan oksigen ke jaringan yang aktif untuk digunakan pada proses metabolisme dalam tubuh. Bagi seorang atlet memiliki kebugaran yang baik merupakan faktor yang sangat penting karena dapat meningkatkan performa atlet tersebut ketika pertandingan dan mengurangi potensi cedera (2). Oleh karena itu, peningkatan daya tahan kardiorespirasi menjadi suatu hal yang penting bagi seorang atlet untuk menunjang performa di lapangan.

Kualitas daya tahan kardiorespirasi dapat dinyatakan dengan VO_{2max} , yaitu banyaknya oksigen maksimum yang dapat dikonsumsi tubuh dalam satuan mililiter per kilogram (berat badan), per menit ($mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) (3). Semakin tinggi nilai VO_{2max} artinya semakin tinggi kemampuan tubuh dalam mengonsumsi oksigen untuk metabolisme. Studi membuktikan seseorang yang memiliki nilai VO_{2max} yang tinggi mampu melakukan aktivitas fisik dengan durasi lebih lama dibandingkan dengan individu dengan VO_{2max} rendah (4). Studi lain (5) menyatakan bahwa VO_{2max} berkorelasi dengan kemampuan pemulihan terhadap kelelahan. VO_{2max} yang tinggi diketahui juga berkontribusi dalam (penurunan kadar lemak/produktivitas kerja pada individu aktif/kemampuan kognitif) (6). Berdasarkan fakta tersebut dapat dikatakan bahwa kapasitas VO_{2max} yang tinggi memiliki kontribusi dan manfaat yang besar bagi tubuh. Besarnya kapasitas VO_{2max} dipengaruhi oleh metode latihan yang dilakukan atlet tersebut.

High Intensity Interval Training (HIIT) merupakan latihan intensitas tinggi dengan waktu yang singkat serta dilakukan secara berulang – ulang (7). Oleh karena HIIT melibatkan aktivitas fisik intensitas tinggi, maka HIIT mungkin berpengaruh terhadap daya tahan kardiorespirasi dan nilai VO_{2max} . Tujuan penelitian ini adalah mengetahui seberapa besar pengaruh metode latihan HIIT terhadap nilai VO_{2max} pada individu aktif.

Metodologi

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimental dengan desain *pretest – posttest* (8). Penelitian ini mempelajari perubahan nilai VO_{2max} pada individu aktif laki – laki non atlet yang diberikan perlakuan berupa latihan *High Intensity Interval Training* selama 8 minggu.

Populasi pada penelitian ini adalah anggota tim futsal Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UKSW sebanyak 38 orang. Metode pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi subjek penelitian adalah aktif secara fisik (berolahraga rutin minimal 1x seminggu), berjenis kelamin laki – laki, berusia 18 – 22 tahun, bersedia menjadi subjek penelitian, dan tidak memiliki penyakit kardiorespirasi. Kriteria eksklusi yang ditetapkan adalah hal-hal lain di luar kriteria inklusi. Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi maka diperoleh 13 orang yang ditentukan sebagai subyek penelitian.

Prosedur pemberian perlakuan *High Intensity Interval Training (HIIT)* setiap sesi latihan secara berurutan adalah: Peregangan & pemanasan (20 menit), jogging atau lari kecil (2 menit), sprint (30 detik), jalan kaki (3 menit), dan pendinginan (20 menit). Latihan inti yaitu jogging, sprint dan jalan kaki akan diulang sebanyak 5 kali, sehingga total durasi latihan inti adalah 27 menit 30 detik.

Penelitian ini menggunakan desain *Pre-test* dan *post-test* yang keduanya dilakukan dengan prosedur yang sama. Pada *Pre-test* dan *post-test*, subyek melakukan peregangan & pemanasan, kemudian dilakukan tes MFT. Hasil tes MFT berupa catatan level dan balikan yang berhasil ditempuh subyek kemudian dikonversi menjadi nilai VO_{2max} dengan satuan mililiter per kilogram berat badan per menit ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) menggunakan tabel atau kalkulator VO_{2max} yang telah terstandar (9).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah MFT (*Multistage Fitness Test*) atau disebut juga *Beep Test*. Beberapa penelitian menyatakan bahwa MFT ini merupakan tes yang valid untuk memprediksi nilai VO_{2max} (10). Tes ini melibatkan aktifitas lari secara terus menerus antara dua garis yang terpisah sejauh 20 meter dengan aba-aba bunyi *beep*. Teknis pengambilan data di lapangan terdiri dari 3 tahap, pertama adalah persiapan instrumen penelitian berupa tes MFT beserta

lintasan yang akan digunakan, *recording sheet*, alat tulis, dan pengarahan kepada subyek uji tentang tata cara pelaksanaan tes MFT yang akan mereka lakukan. Kedua adalah pelaksanaan tes MFT di mana terdapat 5 lintasan dan 5 orang pencatat yang berada dalam pengawasan tim penguji. Ketiga adalah pengumpulan *recording sheet*, diurutkan berdasarkan nomor peserta dan nomor lintasan sesuai dengan absensi yang telah dibuat untuk kemudian dilakukan pengolahan data. Teknis pengambilan data tersebut dilakukan sama persis saat *pre-test* dan *post-test*.

Data yang diperoleh akan dideskripsikan terlebih dahulu untuk mengetahui informasi dasar, kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan uji *kolmogorov smirnov* untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Nilai VO_{2max} , *pre-test* dan *post-test* dibandingkan dan diuji dengan uji t berpasangan (*paired t-test*) untuk mengetahui perubahan yang terjadi antara sebelum dan sesudah perlakuan dan tingkat signifikansi dari perubahan tersebut (11). Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan program analisis statistik IBM SPSS Statistic 22 (12) dan Microsoft Excel 2016.

Latihan HIIT diberikan 2 kali dalam seminggu selama 8 minggu. Latihan HIIT dilakukan di lapangan Kridanggo, Kota Salatiga. Pemeriksaan VO_{2max} berupa tes MFT pada *pre-test* dan *post test* dilakukan di lapangan futsal pada lokasi yang sama di Kota Salatiga.

Hasil

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error
VO_{2max} Pre - Test	13	22,60	24,90	47,50	35,7923	1,65031
VO_{2max} Post – Test	13	14,20	36,60	50,80	42,8231	1,21350
Valid N (listwise)	13					

Tabel 1.1 Data Deskriptif

Descriptive Statistics

	Std. Deviation	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
VO2max Pre – Test	5,95027	35,406	,267	,616	,176	1,191
VO2max Post - Test	4,37534	19,144	,214	,616	-,762	1,191
Valid N (listwise)						

Tabel 1.2 Data Deskriptif

Subjek uji sebanyak 13 orang dengan usia antara 18 – 22 tahun dengan berat badan rata – rata 57,6 kg, maksimal 69 kg dan minimal 47 kg.

Variabel	Pre – test	Post – test	Δ
VO2max	35,79 \pm 1,6	42,82 \pm 1,2	7,03 \pm 1,04

Tabel 2 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil analisis deskriptif, tingkat VO₂max pada saat pre-test adalah 35,79 \pm 1,6 dan post-test adalah 42,82 \pm 1,2 dengan perbedaan sebesar 7,03 \pm 1,04. Sekilas nampak bahwa terjadi peningkatan VO₂max sebesar 7,03 ml·kg⁻¹·min⁻¹ (19,66%).

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

1956		VO2max Post - Test	VO2max Pre - Test
N		13	13
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	42,8231	35,7923
	Std. Deviation	4,37534	5,95027
Most Extreme Differences	Absolute	,110	,182
	Positive	,110	,182
	Negative	-,091	-,129
Test Statistic		,110	,182
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}

Tabel 3 uji normalitas One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

Berdasarkan uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai hitung Asymp. Sig. pada Pre-test maupun Post-test sebesar 0,2 yaitu lebih besar

dari nilai α (0,05), maka dapat disimpulkan bahwa data Pre-test dan Post-test berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan untuk dilakukan uji t berpasangan.

	T	Df	Sig. (2-tailed)	Std. Deviation	Std. Error Mean	$\alpha = 0,05$	
						Lower	Upper
VO ₂ max Pre-Post	-6,754	12	,000	3,75331	1,04098	-9,29887	-4,76267

Tabel 4 Hasil Uji t berpasangan

Hasil uji t berpasangan dari data variabel VO₂max diperoleh nilai $p = 0.000$ ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan terjadi peningkatan yang bermakna pada nilai VO₂max *Post-test* terhadap nilai VO₂max *Pre-test*.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh dari metode latihan HIIT untuk meningkatkan VO₂max individu aktif yang ditandai dengan peningkatan bermakna nilai VO₂max yaitu rata – rata sebesar 7,03 ml·kg⁻¹·min⁻¹ (19,66%) dari nilai *pre-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode latihan HIIT lebih besar pengaruhnya terhadap VO₂max dibandingkan dengan metode latihan *circuit weight training* (CWT) yang dapat meningkatkan VO₂max sebesar 12% (13) (14). Selain pengaruh latihan HIIT pada tingkat VO₂max juga mempunyai pengaruh lain, Dalam studi yang dilakukan oleh Costigan (15), membuktikan bahwa latihan HIIT pada remaja dapat meningkatkan kesehatan jasmani dan mental pada remaja. Pada laki – laki kurang aktivitas fisik metode latihan HIIT yang dilakukan dapat meningkatkan kebugaran dan memperbaiki komposisi tubuh yang berarti serta lebih efektif untuk menurunkan berat badan (16) (17).

Metode latihan HIIT pada penelitian ini dicobakan kepada individu aktif sehingga belum diketahui apabila subyek yang digunakan adalah atlet terlatih apakah akan terjadi peningkatan yang serupa. Menurut studi oleh Laursen (18) (19), pelatihan interval dengan intensitas yang tinggi yang dilakukan selama 2 – 4 minggu dapat meningkatkan performa fisik pada atlet terlatih sebesar 2 – 4%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Monks (20) pada atlet Taekwondo metode latihan HIIT berhasil meningkatkan kapasitas aerobik sebesar 8,8%. Kelemahan penelitian ini adalah subjek penelitian yang menggunakan individu aktif dan berat badan yang tidak terkontrol karena tidak dimasukkan dalam inklusi berupa rentan berat badan usia 18

– 22 tahun yang digunakan pada subjek penelitian serta variabel yang digunakan sedikit. Peneliti menggarapkan agar metode latihan HIIT diberikan kepada atlet profesional/elit dengan kriteria inklusi yang lebih spesifik sehingga didapatkan hasil yang lebih baik dan menggunakan variabel yang lebih banyak lagi.

Kesimpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah metode latihan HIIT yang dilakukan oleh individu aktif selama 8 minggu dapat meningkatkan nilai $VO_2\text{max}$ dengan rata – rata peningkatan sebesar $7,03 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ atau 19,66% dibandingkan dengan sebelum melakukan latihan HIIT.



Daftar Pustaka

1. Malina RM. PHYSICAL ACTIVITY AND HEALTH OF YOUTH. Ovidius Univ Ann Ser Phys Educ Sport / Sci Mov Heal Rom J Sci Educ Technol Fen Bilgisi E-itiminde Probl Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi. 2010;10(102):181–7.
2. Vikmoen O, Raastad T, Seynnes O, Bergstrøm K, Ellefsen S, Rønnestad BR. Effects of Heavy Strength Training on Running Performance and Determinants of Running Performance in Female Endurance Athletes. PLoS One [Internet]. 2016 [cited 2017 May 1];11(3):e0150799. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26953893>
3. Léger LA, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J Sports Sci [Internet]. 1988 Jun [cited 2017 May 1];6(2):93–101. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3184250>
4. Bassett D, Howley ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Med Sci Sport Exerc [Internet]. 2000;32(1):70–84. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=c8h&AN=2000026212&site=ehost-live>
5. Bachi ALL, Sierra APR, Rios FJO, Gonçalves DA, Ghorayeb N, Abud RL, et al. Athletes with higher VO₂max present reduced oxLDL after a marathon race. BMJ open Sport Exerc Med [Internet]. 2015 [cited 2017 May 1];1(1). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27900109>
6. Kusuma PA. Analisis daya tahan aerobik maksimal (vo₂ max) dan anaerobik pada atlet bulutangkis usia 11-14 tahun pb. bintang timur surabaya menjelang kejurnas jatim 2014. J Kesehat Olahraga. 2015;3.
7. Wiewelhove T, Raeder C, Meyer T, Kellmann M, Pfeiffer M, Ferrauti A. Markers for Routine Assessment of Fatigue and Recovery in Male and Female Team Sport Athletes during High-Intensity Interval Training. PLoS One [Internet]. 2015 [cited 2017 May 1];10(10):e0139801. Available from:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26444557>

8. Alfianka N. Metode Penelitian Pengajaran. 1st ed. Moris Sartona C, editor. yogyakarta: CV BUDI UTAMA; 2016.
9. Paradisis GP, Zacharogiannis E, Mandila D, Smirtiotou A, Argeitaki P, Cooke CB. Multi-Stage 20-m Shuttle Run Fitness Test, Maximal Oxygen Uptake and Velocity at Maximal Oxygen Uptake. *J Hum Kinet*. 2014;41(1):81–7.
10. Léger LA, Lambert J. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO₂ max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* [Internet]. 1982 [cited 2017 May 1];49(1):1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7201922>
11. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. 4th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2011. 519 p.
12. Purwanto B, Irwadi I. Panduan Praktis Belajar Statistik. Surabaya: PT Revka Petra Media; 2014. 29 p.
13. Gettman LR, Ward P, Hagan RD. A comparison of combined running and weight training with circuit weight training. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 1982 [cited 2017 May 29];14(3):229–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7109892>
14. Camargo MD, Stein R, Ribeiro JP, Schwartzman PR, Rizzatti MO, Schaan BD. Circuit weight training and cardiac morphology: a trial with magnetic resonance imaging. *Br J Sports Med* [Internet]. 2007 Jun 4 [cited 2017 May 29];42(2):141–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17586582>
15. Costigan SA, Eather N, Plotnikoff RC, Hillman CH, Lubans DR. High-Intensity Interval Training for Cognitive and Mental Health in Adolescents. *Med Sci Sports Exerc*. 2016 Oct;48(10):1985–93.
16. Logan GRM, Harris N, Duncan S, Plank LD, Merien F, Schofield G. Low-Active Male Adolescents: A Dose Response to High-Intensity Interval Training. *Med Sci Sports Exerc*. 2016 Mar;48(3):481–90.

17. Lanzi S, Codecasa F, Cornacchia M, Maestrini S, Capodaglio P, Brunani A, et al. Short-term HIIT and Fat^{max} training increase aerobic and metabolic fitness in men with class II and III obesity. *Obesity*. 2015 Oct;23(10):1987–94.
18. Laursen PB. Training for intense exercise performance: High-intensity or high-volume training? Vol. 20, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2010. p. 1–10.
19. Laursen PB, Jenkins DG. The Scientific Basis for High-Intensity Interval Training. *Sport Med* [Internet]. 2002;32(1):53–73. Available from: <http://link.springer.com/10.2165/00007256-200232010-00003>
20. Monks L, Seo MW, Kim HB, Jung HC, Song JK. High intensity interval training and athletic performance in Taekwondo athletes. *J Sports Med Phys Fitness* [Internet]. 2017 Jan 13 [cited 2017 May 31]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28085127>